

REFLECTION TYPE SCREEN

Patent Number: JP11038509
Publication date: 1999-02-12
Inventor(s): KOJIMA HIROSHI; ARAKAWA FUMIHIRO; NAITO NOBUO
Applicant(s): DAINIPPON PRINTING CO LTD
Requested Patent: ☐ JP11038509
Application Number: JP19980136517 19980519
Priority Number(s):
IPC Classification: G03B21/60
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a reflection type screen used for a video projector, etc., wide in angle of visibility, high in luminance and ease to see.

SOLUTION: This reflection type screen 10 is constituted of a prism sheet 12 in which a light diffusing layer 18 diffusing a projected image is formed on a surface 16A, and plural stripe-state prisms 20 constituted of optically transparent resin, whose cross section is an isosceles triangle and which has a fixed apex angle and fixed side length, are arrayed to be extended in a perpendicular direction on a back surface 16B, and a black light absorbing sheet 14 which is opposed to the prism group on the back surface 16B of the prism sheet 12 and whose opposed surface substantially absorbs transmitted light; and the sheet 14 is arranged in parallel with the sheet 12, so that the wide angle of visibility and the high luminance is obtained.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(18) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-38509

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int. Cl.⁷

G 0 3 B 21/80

識別記号

F I

G 0 3 B 21/80

Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-136517

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月19日

(31) 優先権主張番号 特願平9-142927

(32) 優先日 平9(1997) 5月19日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 小島 弘

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 荒川 文裕

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 内藤 暢夫

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 弁護士 松山 圭佑 (外2名)

(54) 【発明の名称】 反射型スクリーン

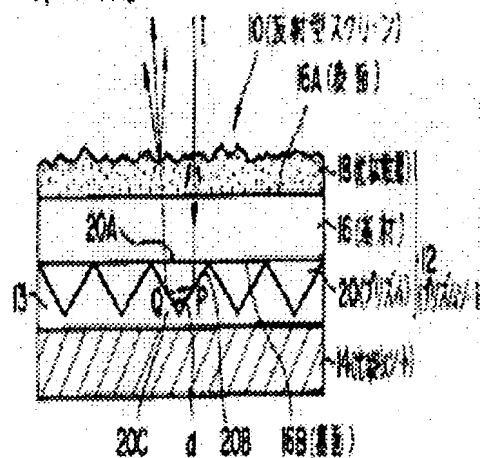
【要約】

【課題】 ビデオプロジェクター等に使用する反射型スクリーンの視野角を広く、輝度が高く且つ、見易くする。

【解決手段】 本発明の反射型スクリーン10は、表面16Aに投影画像を拡散する光拡散層18が形成され、表面16Bには、光学的に透明な樹脂で構成されたストライプ状の複数のプリズム20が垂直方向に伸びて配列されており、当該プリズム20はその断面が二等辺三角形形状であって、一定の頂角と一定の辺長を有するものであるプリズムシート12と、プリズムシート12の裏面16Bのプリズム群に対向して、その対向面が実質的に透過光を吸収する黒色である光吸収シート14が、プリズムシート12と平行に配置されているので、広い視野角度と高い輝度が得られる。

20A-断面

20B, 20C-斜視



【特許請求の範囲】

【請求項1】表面に、投影画像を拡散する光拡散層が形成され、前記表面と平行な裏面に、光学的に透明な樹脂で構成されたストライプ状のプリズム群が垂直方向に伸びて配置されており、各プリズムはその断面が前記表面と平行な底辺を有する二等辺三角形形状であって、一定の頂角と一定の辺長を有するものであるプリズムシートと、このプリズムシートの表面のプリズム群に対向して、その対向面が実質的に透過光を吸収する黒色である光吸収シートがプリズムシートと平行に配置されていることを特徴とする反射型スクリーン。

【請求項2】表面に、投影画像を拡散する光拡散層が形成され、前記表面と平行な裏面に、光学的に透明な樹脂で構成されたストライプ状のプリズム群が垂直方向に伸びて配置されており、各プリズムはその断面が前記表面と平行な底辺を有し、且つ、他の2つの斜辺が等しくない三角形形状であって、一定の頂角を有するものであるプリズムシートと、このプリズムシートの表面のプリズム群に対向して、その対向面が実質的に透過光を吸収する黒色である光吸収シートがプリズムシートと平行に配置されていることを特徴とする反射型スクリーン。

【請求項3】請求項2において、前記プリズムシートの材料の屈折率を n 、前記光拡散層への外光の入射角度を θ_0 、前記 θ_1 と θ_2 とを $\theta_1 > \theta_2$ としたとき、 $\theta_2 < 90^\circ - \sin^{-1}(1/n)$

$\theta_1 = 90^\circ - \theta_2 + \sin^{-1}(\sin \theta_0 / n) / 2$ としたことを特徴とする反射型スクリーン。

【請求項4】請求項1、2又は3において、前記三角形形状のプリズムの頂角が 90° 以上 100° 以下であることを特徴とする反射型スクリーン。

【請求項5】請求項1乃至4のいずれかにおいて、前記三角形形状のプリズムの頂角が実質的に 96° であることを特徴とする反射型スクリーン。

【請求項6】請求項1乃至5のいずれかにおいて、前記プリズムシートは、実質的にプリズム群を構成する層と、ベースフィルム層と、光拡散層との3層で構成されることを特徴とする反射型スクリーン。

【請求項7】請求項1乃至6のいずれかにおいて、前記プリズムシートの表面の光拡散層は、 $530\text{ nm} \sim 570\text{ nm}$ の範囲の波長に吸収ピークを持つ着色がなされていることを特徴とする反射型スクリーン。

【請求項8】請求項1乃至7のいずれかにおいて、前記プリズムシートの表面のプリズム群は、 $530\text{ nm} \sim 570\text{ nm}$ の範囲の波長に吸収ピークを持つ着色がなされている樹脂で構成されることを特徴とする反射型スクリーン。

【請求項9】請求項1乃至8のいずれかにおいて、前記光吸収シートの黒色面の全光線反射率が 10% 以下であることを特徴とする反射型スクリーン。

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、プリズムの内反射を利用して光を反射させるようにしたビデオプロジェクタ等に用いる反射型スクリーンに関する。

【0002】

【従来の技術】上記のような反射型スクリーンに関しては、輝度が高いこと、即ち光の反射率が高いことと、拡散性能が良く所望の方向に均一な光の拡散を行うことができ、コントラストが高いことが要求される。

【0003】例えば、特開平4-53945号公報に開示されるように、基材シート上に方解石の粉末を含有する塗料の塗膜を設けた映写スクリーン、実開昭54-26378号公報、米国特許第4906070号に開示されるように、プリズム機能を有する反射型スクリーン等が提案されている。又、特開昭62-266980号公報は、画像投影装置側の面に偏光フィルタを一体に添着する画像投影システムが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の反射型スクリーンでは、所望の反射輝度（ゲイン）、視野角及びコントラストのいずれも不十分であった。

【0005】又、反射型スクリーンの表面から光が入射するとき、一部の表面で反射するが、その表面反射光の方向と、入射光がスクリーン背面側で反射され、表面から出射する表示光の方向とが等しくなり、表示光と表面反射光とが平行光線となる。

【0006】この結果、表示光の進行方向から観察すれば表示面が最も明るく見えるが、その方向は表面反射光の進行する方向でもあるので、表面反射光によりスクリーン表面に外部光源が映って見えて、最も光って見える方向となってしまう。このため、最も明るく見える方向が表面反射光が最も強く見難い方向となってしまうという問題点がある。

【0007】この発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであって、拡大投影であっても十分な反射輝度が得られ、視野角も広く、コントラストも高い反射型スクリーンを提供することを目的とする。

【0008】又、表面反射光が邪魔にならずに、しかも広い角度で明るく見えて、視角が広い反射型スクリーンを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】反射型スクリーンの発明は、請求項1のように、表面に、投影画像を拡散する光拡散層が形成され、前記表面と平行な裏面に、光学的に透明な樹脂で構成されたストライプ状のプリズム群が垂直方向に伸びて配置されており、各プリズムはその断面が前記表面と平行な底辺を有する二等辺三角形形状であって、一定の頂角と一定の辺長を有するものであるプリズムシートと、このプリズムシートの表面のプリズム群に

【発明の詳細な説明】

対向して、その対向面が実質的に透過光を吸収する黒色である光吸収シートがプリズムシートと平行に配置されていることを特徴とする反射型スクリーンにより、上記目的を達成するものである。

【0010】又、反射型スクリーンの第2発明は、請求項2のように、表面に、投影画像を拡散する光拡散層が形成され、前記表面と平行な裏面には、光学的に透明な樹脂で構成されたストライプ状のプリズム群が垂直方向に伸びて配置されており、各プリズムはその断面が前記表面と平行な底辺を有し、且つ、他の2つの斜辺が等しくない三角形形状であって、一定の頂角を有するものであるプリズムシートと、このプリズムシートの表面のプリズム群に対向して、その対向面が実質的に透過光を吸収する黒色である光吸収シートがプリズムシートと平行に配置されていることを特徴とする反射型スクリーンにより、上記目的を達成するものである。

【0011】前記反射型スクリーンにおいて、前記プリズムシートの材料の屈折率を n 、前記光拡散層への外光の入射角度を θ_0 、前記 θ_1 と θ_2 とを $\theta_1 > \theta_2$ とし

たとき、 $\theta_2 < 90^\circ - \sin^{-1}(1/n)$
 $\theta_1 = 90^\circ - \theta_2 + \sin^{-1}(\sin \theta_0 / n) / 2$
としてもよい。

【0012】前記反射型スクリーンにおいて、前記三角形形状のプリズムの頂角が 90° 以上 100° 以下としてもよい。

【0013】又、前記反射型スクリーンにおいて、前記三角形形状のプリズムの頂角が実質的に 96° であるようにしてもよい。

【0014】更に、前記反射型スクリーンにおいて、前記プリズムシートは、実質的にプリズム群を構成する層と、ベースフィルム層と、光拡散層との3層で構成されるようにしてもよい。

【0015】又、前記反射型スクリーンにおいて、前記プリズムシートの表面の光拡散層は、 $530\text{ nm} \sim 570\text{ nm}$ の範囲の波長に吸収ピークを持つ着色をしてよい。

【0016】更に、前記反射型スクリーンは、前記プリズムシートの表面のプリズム群は、 $530\text{ nm} \sim 570\text{ nm}$ の範囲の波長に吸収ピークを持つ着色がなされている樹脂で構成されるようにしてもよい。

【0017】又、前記反射型スクリーンにおいて、前記光吸収シートの黒色面の全光線反射率を 10% 以下としてもよい。

【0018】この反射型スクリーンの発明においては、透明なプリズムシート上に光拡散層を設け、その裏面側に投影光を反射するプリズム群及びプリズム群から射出した散乱光を吸収する光吸収シートを設けることにより、反射画面を観察するために適切な広い視野角と輝度の高い画面を得ることができる。

【0019】又、プリズムシートにおけるプリズムの断面形状が不等辺三角形とされ、これによって入射光と反射光の方向が異なるようにして、表面反射光が邪魔にならずに、しかも広い角度で明るく見え、視角を広くすることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態の例を図面を参照して詳細に説明する。

【0021】図1は、本発明の反射型スクリーン10を両眼で観察した場合に視線に平行な水平な断面が示されている。図1のように、本発明の反射型スクリーン10は、プリズムシート12と光吸収シート14とから構成されている。このプリズムシート12は、実質的に透明な基材16と、その表面（図において上面）16Aに形成された光拡散層18、及び表面16Bに形成された複数のプリズム20（プリズム群）とからなる。各プリズム20は、均一な断面三角形形状に形成されていて、その底辺20Aが基材16の表面16B上にあるように配置されている。

【0022】基材16は本来的には無くてもよく、光拡散層18の背後に直接プリズム20が形成されたものであってもよい。光拡散層18は、スクリーン面に投影された画像を拡散して反射するもので、透明な樹脂材料に光拡散剤を分散した組成から構成されている。ビデオプロジェクター等（図示省略）からの投影光は、光拡散層18により拡散して反射され視野を広くできる効果がある。

【0023】前記各プリズム20は、実質的に均一な形状からなるストライプ状のものであって、光学的に透明な樹脂から形成され、スクリーンを観察する際の両眼の視線に対して直交するように垂直方向に伸びて配置されている。プリズム20は、透過した光を無駄なく反射させるもので、画面の反射輝度を高める効果を有する。

【0024】プリズム20に対向する光吸収シート14の表面（上面）は黒色にされていて、プリズム20を透過する余分な散乱光を吸収して画像コントラストを高めるようにされている。

【0025】図1の反射型スクリーン10においては、個々のプリズム20の頂角 α は、 90° より大きく形成されている。従って、入射光線Iは、プリズムの斜辺20B、20C上の点P、Qで反射した後（一部の光は光吸収シート14の方向に透過する）、元の入射光線とは平行にならず、拡散した状態で広がって反射することになる。原理的には、頂角 α が 90° である場合に、入射光線Iは平行に反射することになりゲインが高くなるが、 α が 90° より大あるいは小となる場合は、いずれもゲインが低くなることになる。

【0026】図2は、前記反射型スクリーン10において頂角 α が 90° より小さい場合を示す。図2のように、ビデオプロジェクター等から投影された入射光線I

は、最初にプリズムシートの光拡散層18に入射し、一部の光は拡散剤により拡散反射されるが、一部は光拡散層及び基材16を透過して背面側のプリズム20に入射する。プリズム20の頂角 α が 90° より小である場合は、点P、Qにおいて直角に反射せず、図1とは反対の方向に拡散することになる。

【0027】このように、頂角 α が 90° から離れる場合には、入射角と反射角が平行にならないので正面方向のゲインが得られない。実際には、頂角 α が 90° 付近から 100° 以下であれば、実用上支障のない高輝度画面が得られることが認められている。

【0028】図3は、反射型スクリーン10に対する外光の光路を示す図である。スクリーン面に対して鋭角に入射することの多い外光は、プリズム20を透過させて光吸収シート14による吸収を図っている。

【0029】プリズムシート12と光吸収シート14との間隙部分13は、両シートが、密接して平行に保たれる限り空間であっても良いが、現実的には適宜な接着剤で貼り合わされることになる。この場合、プリズム20を構成するプラスチック材料と接着材料の接触面積の小さい方が反射効率が高くなる。点P又は点Qにおいて、反射しないでプリズム20を透過する一部の光は、不要な散乱光となるため光吸収シート14の黒色に形成された面で吸収されることになる。

【0030】前記のようにプリズムの頂角が 90° である場合は、再帰光線は入射光路と平行な光路を辿ることになるので、投影画像観察のために本質的には好ましいことであるが、投影方向の輝度のみが高く、視野角度が広く得られないという問題もある。反射スクリーン画面の視野角度や輝度については、用途や主観的な好みの違いにより、一概にどの範囲が最も好ましいということとは

できないが、本発明のようにプリズムを使用した反射型スクリーンの場合、プリズムの頂角が 90° 未満の場合や 100° を超える場合は反射光の効率が悪くなるため、ゲインが高く広視野角の画面は得られないことになる。

【0031】そこで、種々の試行を試みたところ、頂角を 96° とした場合に半値角が $34\sim 37^\circ$ となり、実用上の視野角度を満たし明るい画面が観察できることが判明した。

【0032】次に、図4を参照して、反射型スクリーンの実施の形態の第2例について説明する。

【0033】この実施の形態の第2例に係る反射型スクリーン22は、前記図1に示される反射型スクリーン10におけると同様の構成であるが、プリズム24の断面形状が前記プリズム20と異なるようにしたものである。

【0034】この反射型スクリーン22におけるプリズム24は、図4に拡大して示されるように、その断面が、前記裏面と平行な底辺24Aを有し、且つ、他の2つの斜辺24B、24Cが等しくない不等辺三角形形状とし、これによって、第1のシート12に斜めに入射する外光がスクリーン表面から垂直に出光するようにしたものである。

【0035】更に詳細には、前記プリズム24の屈折率を n 、前記光拡散層18への外光の入射角度を θ_0 、前記斜辺24B及び24Cと前記裏面16Bにおける法線とのなす角度をそれぞれ θ_1 、 θ_2 、且つ $\theta_1 > \theta_2$ としたとき、これら θ_1 、 θ_2 は次の(1)式及び(2)式によって決定する。

【0036】

$$\theta_2 < 90^\circ - \sin^{-1}(1/n) \quad \dots (1)$$

$$\theta_1 = 90^\circ - \theta_2 + \sin^{-1}(\sin \theta_0 / n) / 2 \quad \dots (2)$$

【0037】実際には、プリズム24の樹脂の屈折率 n を、その材質から決定し、この n に対して(1)式から θ_2 を決定し、次に入射角 θ_0 に基づいて、前記 n と θ_2 から(2)式により θ_1 を決定する。

【0038】上記のようにすると、 $\theta_0 = 0^\circ$ 、即ち反射型スクリーン22に対してその表面の法線方向に光が入射しても、その反射光が入射光と平行にならないので、反射型スクリーン22を正面から見た場合、表面反射光が邪魔にならずに、しかも広い角度で明るく見えて、視角が広がる。

【0039】本発明の反射型スクリーン10、22の表面における光拡散層18及び裏面のプリズム20、24は、530nmから570nmの波長範囲に吸収ピークを有する着色がなされていることが好ましい。これは、反射光の中から視感度の高い緑色光をカットして、画面の暗い部分を純黒に近付けるためである。このような着色は、光拡散層を形成する組成材料中に、フタロシアニ

ンブルー、スミプラストブルー、スミプラストバイオレット(住友化学工業株式会社製)、カーボンブラック等の適宜な着色剤を単独又はこれらの混合物を添加することによりなされる。

【0040】又、本発明の反射型スクリーン10、22の光吸収シート14のプリズム群に対向する面は、全光線の反射率が10%以下であることが好ましい。プリズムを透過するようなプリズム面に鋭角に入射する光を極力吸収させて散乱光として反射させないためである。

【0041】次に、上記のような反射型スクリーン10、22の製造方法について説明する。

【0042】まず、プリズムシート12となる基材16を準備する。このような基材16は透明性があり、耐熱性、耐溶剤性、寸法安定性があり、スクリーンとして反復使用されることから、強度のある材料であれば適宜に選択して使用することができる。具体的には、ポリエチレンテレフタレート樹脂、トリアセチルセルロース樹

脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリプロピレン樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、ジアセテート樹脂、トリアセテート樹脂、ポリスチレン樹脂等の厚さ50～500 μ m、好ましくは75～200 μ m程度のシート状又は板状のものが使用できる。

【0043】次に、前記基材16上に光拡散層18を形成する。これには透明な樹脂バインダーに光拡散剤を分散した組成物が使用できる。バインダー樹脂としては、ポリエステル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ樹脂、ポリオレフィン樹脂を単独又はこれらの混合物を用いることができる。光拡散剤としては、有機、無機の拡散剤が使用でき、その粒径としては、1 μ mから50 μ m程度のものが適当である。

【0044】基材16上に光拡散組成物を塗布するには、ロールコート、ナイフコート、グラビアコート、リバースコート、バーコート等の各種のコーティング方法で適宜に行うことができる。塗布厚は乾燥時において、10 μ m～50 μ m程度となるようにするのが適当である。

【0045】基材16の裏面16Bにプリズムを形成するには、やはり透明な材料であって、エポキシ系、ポリエステル系、アクリル系やウレタンアクリレート系の紫外線硬化型又は電子線硬化型の樹脂が適宜に使用できる。このようなレンズ形状は、連続的に押し出される樹

脂組成物をプリズム形状が金型ロール円周上に連続して形成されたロールと基材16間に供給し、基材16が金型ロールに沿って移動する間に紫外線を照射して硬化させる方法等によって形成することができる。又は、光拡散層を形成した基材16とプリズム群を形成したシートとを別々に準備しておき、これをラミネートすることによっても形成することができる。

【0046】プリズム20、24のピッチは、画像を構成する画素の大きさにより異なるが、通常、0.02mm～2.0mm程度のピッチで形成される。このようにして形成されたプリズムシート12に、低反射率の暗色の樹脂組成物で形成されたか、又は低反射率の塗膜が塗布形成された光吸収シート14とを積層することにより、本発明の反射型スクリーン10、22が完成する。このような低反射率の樹脂組成物は、塩化ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリプロピレン樹脂等に接着剤としてカーボンブラック、その他の暗色色材を充填し粗面化したものが使用できる。

【0047】

【実施例】以下、本発明の反射型スクリーンについての実施例1～実施例4及び比較例1～比較例3について説明する。なお、各実施例及び比較例の共通材料は、以下のとおりである。

【0048】

(プリズムシート基材)

厚み100 μ mのPETフィルム

(ICIジャパン株式会社製「MX-518」)を使用した。

(光拡散剤組成物)

バインダー：ポリエステル樹脂 43重量部

(東洋紡績株式会社製「バイロン200」)

光拡散剤：(積水化成工業株式会社製「MBX-10」) 100重量部

(材質：ポリメチルメタクリレート、平均粒径10 μ m)

希釈溶剤：メチルエチルケトン 60重量部

トルエン 60重量部

(固形分比率54%)

(プリズム形成材料)

樹脂材料：紫外線硬化樹脂：エポキシアクリレート

(大日本インキ化学工業株式会社製「C5-979」)

硬化時の屈折率：1.57

(光吸収シート基材)

可塑剤(ジオクチルアジペート) 48重量部を含み、厚み300 μ mの軟質塩化ビニルシート(三菱MKV株式会社製)

光拡散剤組成、プリズム頂角を変えて以下の試作を行った。実施例1～実施例4の内容は以下のとおりである。

【0049】

実施例1 実施例2 実施例3 実施例4

プリズムシート基材

光拡散剤組成物

+ +フタロシ

方解石粉末 アニンプール

光拡散剤塗布量(%) 9 18 9 9

プリズム形成材料				
プリズム頂角	96°	96°	96°	97°
プリズムピッチ(μ)	0.05	0.05	0.05	0.05
光吸収シート基材				
光吸収シート反射率(%)	5.3	5.3	5.3	5.3

【0050】又、プリズム頂角、光吸収シートの反射率を変えて以下の試作を行った。比較例1～比較例3の内

容は以下のとおりである。
【0051】

	比較例1	比較例2	比較例3
プリズムシート基材			
光拡散剤組成物			
光拡散剤塗布量(μg)	9	9	9
プリズム形成材料			
プリズム頂角	102°	85°	96°
プリズムピッチ(μ)	0.05	0.05	0.05
光吸収シート基材			
光吸収シート反射率(%)	5.3	5.3	12

【0052】以下、各実施例の内容を説明する。

【0053】(実施例1) 基材16として、前記の(プリズムシート基材)を使用し、前記の(光拡散剤組成物)を基材の表面上に塗工し、乾燥し、光拡散層18を形成した。

【0054】なお、塗工はロールコート法で行い、塗工量は乾燥時において9g/m²となるようにした。

【0055】上記基材16における光拡散層18を形成した表面とは反対の裏面に、前記の(プリズム形成材料)にて、二等辺三角形プリズム形状を賦型させた。

【0056】なお、当該二等辺三角形プリズムは、図1のように、その断面頂角が96°のストライプ状であって、プリズム間ピッチα=0.05mmとした。

【0057】以上により、基材の表面に光拡散性インキ組成物による光拡散層が形成され、裏面に二等辺三角形プリズム形状が形成されたプリズムシートが準備され

た。当該プリズムシートの二等辺三角形プリズム形状形成側に、以下の光吸収シートを重ね合わせる。

【0058】基材として、前記の(光吸収シート基材)を重ね合わせて配置し、図1の反射型スクリーンを完成した。なお、当該基材自体の全光線反射率は5.3%であった。完成した反射型スクリーンは、ゲイン4.6、視野角(半値角)34°であった。

【0059】ここで、ゲインとは、ゲイン値=((スクリーン反射輝度(cd/cm²))/(スクリーン入射照度(lux)))×3.14を意味する。

【0060】(実施例2) 光拡散層に方解石粉末を添加するため、(光拡散剤組成物)を以下のとおりとした以外は、実施例1と同一の条件で実施例2の反射型スクリーンを形成した。

【0061】

(光拡散性剤組成物)	
バインダー：ポリエステル樹脂 (東洋紡績株式会社製「バイロン200」)	43重量部
光拡散剤：方解石粉末(平均粒径5μm)	100重量部
希釈溶剤：メチルエチルケトン トルエン	60重量部
(固形分比率54%)	

【0062】なお、方解石粉末を添加するのは、その光学的特性から、個々の粒子に入射する光を粒子内部で減衰させることが少なく、高い比率で出射することから反射スクリーンの輝度を高くできるからである。

【0063】完成した反射型スクリーンは、ゲイン2.5、視野角(半値角)37°であった。

【0064】(実施例3) 光拡散層の着色にフタロシアリンブルーを添加するため、(光拡散剤組成物)を以下のとおりとした以外は、実施例1と同一の条件で実施例3の反射型スクリーンを形成した。

【0065】

バインダー：ポリエステル樹脂 (東洋紡績株式会社製「バイロン200」)	43重量部
光拡散剤：(積水化成工業株式会社製「MBX-10」)	100重量部
(材質：ポリメチルメタクリレート、平均粒径10μm)	
着色剤：フタロシアニンブルー	30重量部

【0066】完成した反射型スクリーンは、ゲイン4.1、視野角(半値角)34°であり、実施例1と比較してコントラスト感の高いスクリーンが得られた。

【0067】(実施例4) 実施例1における【プリズム形成材料】にて、その断面頂角が97°($\theta_1=58.5^\circ$ 、 $\theta_2=38.5^\circ$)の不等辺三角形プリズム形状を賦型させた以外には、実施例1と全く同様に、反射型スクリーンを形成した。

【0068】完成した反射型スクリーンは、実施例1と同様の特性を示した。

【0069】(比較例1) プリズムシートのプリズム頂角 α を102°とした以外は、実施例1と同一の条件で比較例1の反射型スクリーンを形成した。

【0070】完成した反射型スクリーンは、ゲイン2.2、視野角(半値角)36°であった。又、水平方向に観察角を広げた場合に、光吸収シートが映像と共に観察されるようになり、色再現性が低下した。

【0071】(比較例2) プリズムシートのプリズム頂角 α を85°とした以外は、実施例1と同一の条件で比較例2の反射型スクリーンを形成した。

【0072】完成した反射型スクリーンは、ゲイン1.2、視野角(半値角)12°であったが、映像のぎらつき感があつた。

【0073】(比較例3) 光吸収シートの反射率を12%とした以外は、実施例1と同一の条件で比較例3の反射型スクリーンを形成した。

【0074】完成した反射型スクリーンは、ゲイン2.0、視野角(半値角)34°であったが、コントラスト感が低下した。

【0075】図5は、各実施例で得られた反射型スクリーンの光学特性を示す図である。

【0076】は実施例1、は実施例2、は実施例3、は比較例1、は比較例2により得られた各反射型スクリーンの光学特性を示す。実施例1のものは半値角が34°、実施例2のものは半値角が37°、実施例3のものは半値角が34°、比較例1は半値角が36°、比較例2は半値角が12°、比較例3は半値角が34°となる。

【0077】即ち、頂角 α が96°のものは34°以上の半値角があるが、頂角 α が、85°のものは12°の半値角となっている。又、頂角 α が102°のもの(比較例1)は36°の半値角があるが、光吸収シートが観察されてしまう問題がある。従って、本発明の構成の反射型スクリーンでは、頂角 α が、90°から100°の範囲内にあることが最も好ましいことが明らかになる。

【0078】なお、拡散剤として方解石を使用した実施例2では、方解石の光学特性から個々の粒子の入射する

光を粒子内部で減衰させることが少なく、高い比率で出射することから、方解石粉末を含有する塗膜を通過し、反射率が高く従って、スクリーンの輝度が高くなるものと解される。

【0079】なお、図5において、光学特性は水平方向(観察角上方5°)に対して1方向の特性のみが図示されているが、反対側の方向に対しても、ほぼ対称形に現われることになる。

【0080】比較例1のものは、前記のように視野角は広いがゲインが低く、色再現性に劣る。比較例2のものは、ゲインは高いが視野角が狭く画面がぎらつく、又、いずれも反射光の拡散が大きくコントラストの高い画面が得られず、比較例3のものは、光吸収シートの反射率が高いため、投光光以外の外部物体光の反射が目立ち、コントラスト感が低下した。このことから、プリズムシートのプリズムの頂角は実質的に、90°以上100°以下であることが望ましく、光吸収シートの反射率は10%以下であることが望ましい。

【0081】

【発明の効果】本発明の反射型スクリーンは、透明なプリズムシート上に光拡散層を設け、当該基材の背面に投影光を反射する所定のプリズム群と散乱光を吸収する光吸収シートを設けたので、反射画面を観察するために適切な広い視野角度と輝度の高い画面が得られる。又、入射光と反射光の方向が異なるようにして、表面反射光が邪魔にならずに、しかも広い角度で明るく見えて、視野が広いという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の例に係る反射型スクリーンの要部を拡大して示す断面図

【図2】同反射型スクリーンにおいて頂角 α が90°より小さい場合を示す断面図

【図3】同反射型スクリーンに対する外光の光路を示す断面図

【図4】本発明の実施の形態の第2例に係る反射型スクリーンの要部を拡大して示す断面図

【図5】各実施例で得られた反射型スクリーンの光学特性を示す図

【符号の説明】

10、22…反射型スクリーン

12…プリズムシート

13…隙間階分

14…光吸収シート

16…基材

16A…表面

16B…裏面

18…光拡散層

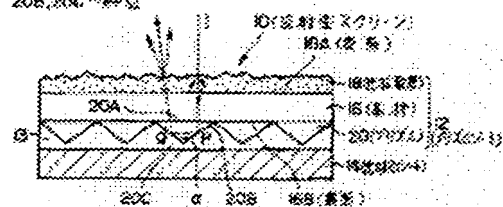
20、24…プリズム
20A、24A…底辺

20B、20C、24B、24C…斜辺

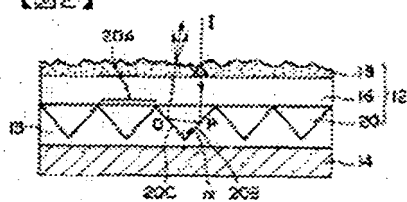
【図1】

20A…底辺

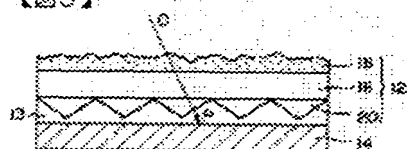
20B、20C…斜辺



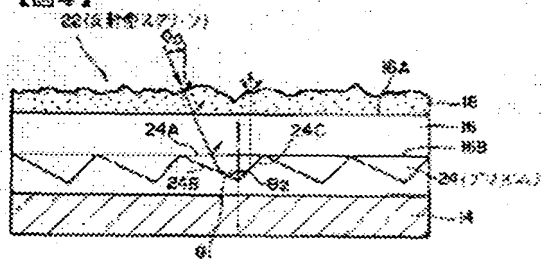
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

